

**Министерство образования и науки РФ  
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет» Набережночелнинский институт  
Кафедра «Конструкторско-технологического обеспечения  
машиностроительных производств»**

**А.Н. ГОЛОВКО**

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Конспект лекций**

**Казань 2014**

»,  
« -  
».

: 190600.62 « -

»

: -

, , 2014)

: « , » ( , 2

, )

: 72 . ( : - 17, - 17,  
- 17, - 21), :

.

:

, .

. ,

.

:

1. . 2. . 3. .

: , , ,

,

: ,

« -

», .: (8552) 58-97-49, email:

[a.n.gol@yandex.ru](mailto:a.n.gol@yandex.ru)

: <http://tulpar.kpfu.ru/course/view.php?id=1180>

: 1 2014

:

:

1.	.....	6
1.	.....	6
2.	.....	6
2.1.	.....	8
2.2.	.....	9
3.	.....	9
3.1.	.....	10
3.2.	.....	12
3.3.	.....	13
3.4.	.....	15
4.	.....	17
5.	, .....	19
6.	.....	20
7.	.....	22
	.....	24
	.....	26
2.	.....	27
1.	.....	27
2.	.....	28
3.	.....	29
4.	.....	30
5.	.....	30
6.	.....	31
7.	.....	32
8.	.....	33

9.	,	.....	35
10.		...	35
11.	.	,	.....
			37
11.1.		.....	38
11.2.		.....	41
11.3.		.....	41
12.		.....	43
		.....	44
		.....	45
3.		.....	46
1.		.....	46
2.		.....	47
3.		.....	48
4.		.....	50
5.		.....	51
6.		.....	53
7.		.....	54
8.		.....	55
9.		.....	56
		.....	57
		.....	57
		.....	59
		.....	59



1.

1.

( . «metron»– , «logos» – ) –  
 ,  
 .  
 ( ,  
 , . .) ( ,  
 .)

2.

– ,  
 .  
 – ,  
 ,  
 .  
 .  
 ( .)  
 ,  
 .  
 .  
 :  
 ) – -

, ;  
 ) —  
 , ( ) ;  
 ) ,  
 .  
 —  
 ,  
 ,  
 .  
 .  
 .  
 —  
 ,  
 .  
 , ( :  
 )  
 — ( ), —  
 ( ), —  
 — ( ), —  
 — ( )  
 — ( ).  
 — ,  
 .  
 ,  
 ,  
 .

—

.

## 2.1.

:

1.

) ;

) .

, 50

$\pm 50$

0,1%.

,

2.

) (

, . .);

) ,

,

( ) . .;

) — .

3.

) —

, . .

( , , ,

.), , ,

;

— ( );

— ;

) — ,

.



，  
·

2.2.

—

·

:

1.

·

·

2.

,

:

)

—

·

·

)

—

·

,

-

·

)

—

·

·

)

·

,

·

3.

—

·

—

,

,

,

·

—

,

,  
 .  
 — ,  
 .  
 :  
 ) — ,  
 ;  
 ) — ,  
 .  
 , ;  
 ) — ,  
 ,  
 . —  
 ;  
 ) — ,  
 , . .  
 , , .  
 — .

### 3.1.

, ,  
 , . .

.  
 :

1.

1.1. — — ,

;

1.2. — — ,  
( )

;

2.

2.1. ;

2.2. ;

3.

3.1. —  
;

3.2. —  
;

4.

4.1. — ,  
( ) ;

4.2. —  
, ;

5.

5.1. — ,  
;

5.2. — ,

, ;

5.3. — ,  
,  
,  
;

5.4. —

.

3.2.

-

.

,

.

:

1.

.

1.1.

-

,

.

,

,

. .

1.2.

-

,

,

.

,

(

).

1.3.

-

,

.

,

.

1.4.

-

,

,

.

1.5.

-

,

,

,



3.3.

— ,

.

,

.

:

— ;

— ,

.

,

(

).

:

1. :  
) —

.

— ( ,

,

);

— (

);

— ( ).

)

2. :  
) — ,

) — ,

· , ,  
 ,

·

) — ,

, , ,

) —

, ,

,

· ,

,

) —

, ,

,

3.4.

—

,

·

—

,

—

·

—

—

,

·

( )

.

-

.

—

,

, . . .

.

—

,

,

.

—

( , . )

,

-

.

.

—

,

.

—

,

.

—

.

.


:

$$S = \frac{\Delta l}{\Delta x}$$

:

$$S = \frac{\Delta l}{\Delta x/x}$$



1— ; — ;  —

.

-

.

(

)

.

.

4.

,

,

«

».

,

.

—

.

,

,

(

).).

:

1)

2)

3)

,

,

4)

5)

6)

7) ,

8)

9)

10)

11)

, ,

12)

13)

,

«

»

,

,

:

—

,

,

—

—

—

—

,

—

—

,

,

— ,

—

— , ,

—

.

5. ,

.

:

1. —

,

, , ,

— .

.

,

;

—

;

.

2. ,

.

,

,  
 ,  
 ,  
 ,  
 ,  
 .

3.

( , ,  
 , . .).  
 ,  
 .  
 .

4.

,  
 ,  
 ,  
 .  
 6.

—

,  
 ,  
 .  
 .  
 —  
 ,  
 ( , ,  
 . . )  
 —  
 ( ).  
 .  
 ,  
 .  
 — , ( )  
 ), ( )  
 .  
 :  
 ) ,  
 ,

.

)

,

.

)

,

:

—

;

—

;

—

,

(

);

—

.

)

,

.

.

)

,

,

.

7.

—

,

«

»

.

:

—

—

,

( )

—

—

,

:

1.

.

.

,

.

.

2.

— ,

.

,

,

.

3.

,

,

.

—

,

,

,

.

5 .

«

».

:

—

,

—

—

—

,

—

—

,

,

:

,

,

.

3

.

(

,

).

.

.

1.

?

2.

—

...

3.

(

)

: ...

4.

—

...



5. — ...
6. :
- ... 7. :
- ... 8. : ...
9. : ...
10. — ...
11. — ...
12. : ...
13. : ...
14. , : ...
15. ,
- : ...
16. , : ...
17. ,
- : ...
18. ( )
- ...
19. ...
20. : ...
21. : ...
22. — ...
23. — ...
24. : ...
25. ...
26. ...
27. : ...

1.

1.1. . . ,  
 : / . . , . . . – . :  
, 2013. – 272 c. – ISBN: 978-5-7695-8498-5 (10 .)

1.2. . . , :  
 / . . . – C- . : , 2013. – 496 c. – ISBN: 978-5-496-  
00033-8 (15 .)

1.3. . . , :  
 / . . , . . . – . : , 2014. –  
838 c. – ISBN 978-5-9916-3404-5 (10 .)

2.

2.1. . . ,  
 [ ] : / . . , . . . , . . .  
, . . . – . : - , 2012. – 256 . : ISBN 978-5-16-004750-  
8. – : <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>.

2.2. . . ,  
 [ ] : / . . , . . . . – . :  
 : - , 2012. – 416 . : ISBN 978-5-8199-0293-6. –  
 : <http://znanium.com/bookread.php?book=356899>.

2.3. . . , :  
 [ ] : / . . ,  
. . . , . . . . – . : - , 2012. – 206 . : ISBN 978-5-  
16-005246-5. – : <http://znanium.com/bookread.php?book=278949>

2.4. . . , :



,  
 .  
 — ,  
 ( , ,  
 ).  
 — ,  
 ,  
 — ,  
 .  
 — ( , ,  
 ) ,  
 ,  
 .  
 — ,  
 ,  
 .

2.

.  
 ( ), ,  
 —  
 , .  
 .  
 , .  
 ,  
 , .

.  
 .  
 ( ,  
 ), ,  
 , .  
 ,  
 , ,  
 .  
 3.  
 :  
 1. « »  
 2. « »  
 3. « »  
 4. « »  
 , ,  
 , .  
 .  
 « » ,  
 .

.  
 .  
 :  
 1. ( , )

，

2. ，

4.

« »

:

1.

-

2.

.

3.

.

4.

.

:

1. .

2. ( ).

3. .

4.

.

5.

:

1.

2.

3.

,

.

.

.

,

,

.

.

.

15

.

40

,

.

900

,

200

.

,

-

.

6.

,

,

.

,

•

$$\vdots$$

)

,

,

;

)

/ ;

)

;

)

;

)

;

)

;

)

;

)

;

)

•

$$\vdots$$

)

;

)

;

)

;

)

;

)

;

)

•

7.

(

,

$$),$$

•



，

( )

.

.

:

)

,

;

)

( );

)

;

)

.

( , ).

.

,

,

,

,

,

,

,

.

.

( ),

.

8.

) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) .

9. ,

,

(

):

) ;

) (

);

) ;

) ;

)

( );

)

:

) , ;

) ;

) , ,

;

) .

10.

.

:

)

;

)

;

)

;

)

.

6

:

1)

,

.

2)

.

,

,

.

3)

.

4)

.

5)

.

,

5

.

6)

.

,

,

.

11.

5 :

1)

2)

)

( , , , , )



( , ).

—

.

,

.

:

—

,

,

..

,

.

—

,

.

,

,

,

.

—

,

,

,

.

,

,

.

—

( , , ).

:  
 1) —  
 ,  
 .  
 2) — .  
 —  
 ( .  
 ).  
 —  
 , ,  
 , ,  
 , .  
 —  
 ,  
 ,  
 ( , ,  
 , ).  
 —  
 . :  
 , . .  
 —  
 ( ).



11.2.

— ;  
 — .  
 ,  
 ( ,  
 ), ,  
 , — .  
 .  
 :  
 1) —  
 ( )  
 ;  
 2) —  
 .  
 .

11.3.

—  
 ( )  
 .  
 — ,  
 . ,

( , , -  
; , ).

:

.

.

( )

,

.

$$Q_i=T_i/T_1 \text{ ,}$$

$Q_i -$  ;

$T_1 -$  ( )

$T_1 -$

,

.

$$Q_i=T_1 /T_1.$$

,

.

•

:

$$Q = \sum_{i=1}^n T_i K_i,$$

$$T_{1-}, \quad .$$

;

$$K_1 - \quad ;$$
$$n - \quad (\quad).$$

,

• • • • •

,

,

‘ , ‘

•

12.

---

,

,

•

,

,

•

， ，  
，  
，

·  
9000 8 :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

1995 «  
», «  
» ,  
— ,  
.

1. — ...
2. — ...
3. — ...
4. — ...
5. ...

6. ...

7.

8. – ...

9. – ...

10. – ...

11. :

12. :

13. – ...

1.

1.1. . . , ,  
: / . . , . . . – . :  
, 2013. – 272 c. – ISBN: 978-5-7695-8498-5 (10 .)

1.2. . . , :  
/ . . . – C- . : , 2013. – 496 c. – ISBN: 978-5-496-  
00033-8 (15 .)

1.3. . . , :  
/ . . , . . . – . : , 2014. –  
838 c. – ISBN 978-5-9916-3404-5 (10 .)

2.

2.1. . . , ,  
[ ]: / . . , . . , . .  
, . . . – . : - , 2012. – 256 .: ISBN 978-5-16-004750-

8. – : <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>.

2.2. . . , ,

[ ] : / . . , . . . – .:

: - , 2012. – 416 .: ISBN 978-5-8199-0293-6. –

: <http://znanium.com/bookread.php?book=356899>.

2.3. . . , :

[ ] : / . . ,

. . , . . . – .: - , 2012. – 206 .: ISBN 978-5-

16-005246-5. – : <http://znanium.com/bookread.php?book=278949>

### 3.

#### 1.

.  
,  
,  
,  
,

.

1965

.  
,  
,  
,  
.  
.  
,  
.  
.

.

, :

, . . ,

« ».

,

.

— «

?»,

, « ?»

«

?»

.

:

—

;

—

.

:

—

.

:

—

;

—

.

,

( ),

:

,

,

,

,

,

,

.

2.

1.

， ( ， ，  
，  
.. ).

- . ， . . .

，  
2. . ，  
， ， ，

3. .  
，  
，  
，  
4. . ， ，  
， ，  
.

4. . ， ，  
， ，  
.

3.  
，  
.  
:

1.  
48



,

$$(\quad)$$

,

•

2.

•

•

,

$$(\quad),$$

•

3.

,

,

•

,

,

,

•

,

•

4.

,

( ).

4.

«

».

, : «

», «

» «

».

,

«

»

,

,

,

. .

«

»

:

1.

2.

3.

4.

(

)

5.

6.

7.

8.

( ):

—

—

—

—  
( )

—

—

.

,

,

.

,

,

,

,

.

5.

,

.

—

,

(

,

,

)

,

.

—

,

(

).  
:

:

,

.

—

,

—

.

(

).  
51

— ,

, ,

.

.

— , .

— — , .

— — , .

, ,

, ,

.

— ,

— , ,

.

— ,

, ( ), ,

.

.

.

— — .

, ,

.

— ( ). ,

.

, ,

.

— .

— .

,  
 , , .  
 — ,  
 ,  
 .  
 — ,  
 .  
 — ,  
 , .  
 .

6.

« »

.

:

1.

2.

3. ( )

4. ( , )

,

.

, ,

.

- , -

.

，  
2 ：

·

·

，

，

，

·

(

)

·

·

，

·

：

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

( )

，

·

，

，

·

，

(

，

，

，

，

，

).

，

·

·

7.

&lt;&lt;

&gt;&gt;

•

—

,

,

•

2

,

•

,

.

•

8.

,

—

•

•

400

,

,

( ).

1940

.

·

·

:

1. ·

:

,

,

,

·

2. · :

·

3. ·

·

4. ·

·

,

,

,

·

·

9.

:

—

—

—

2001-96.

—

,



- 50321-92 ( 7173:1989).

—

1. : ...
2. : ...
3. : ...
4. — ...
5. - - ...
6. — ...
7. — ...
8. — ...
9. — ...
10. — ...
11. — ...

1.

1.1. . . , ,  
: / . . , . . . — .:  
, 2013. — 272 c. — ISBN: 978-5-7695-8498-5 (10 .)

1.2. . . , :  
/ . . . – C- . : , 2013. – 496 c. – ISBN: 978-5-496-00033-8 (15 .)

1.3. . . , :  
/ . . , . . . – . : , 2014. – 838 c. – ISBN 978-5-9916-3404-5 (10 .)

## 2.

2.1. . . , ,  
[ ] : / . . , . . , . .  
, . . . – . : - , 2012. – 256 .: ISBN 978-5-16-004750-8. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>.

2.2. . . , ,  
[ ] : / . . , . . . – . :  
: - , 2012. – 416 .: ISBN 978-5-8199-0293-6. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=356899>.

2.3. . . , :  
[ ] : / . . ,  
. . , . . . – . : - , 2012. – 206 .: ISBN 978-5-16-005246-5. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=278949>

2.4. . . , :  
/ . . . , . . . –  
: - . - ,  
2008. – 109 . (20 .)

2.5. . . , . .  
« ,  
». – : - . -  
, 2011. – 38 . (10 .)

1. .
2. , .
3. .
4. .
5. .
6. .
7. .
8. .
9. .
10. .
11. .
12. .
13. .
14. .
15. .

1. .
2. .

3. . .
4. .
5. .
6. .
7. . . .
8. , .
9. .
10. .
11. .
12. . .
13. .
14. .
- 15.
- 16.
17. —
18. .
19. .
- 20.
- 21.
- 22.
23. ,
- 24.
- 25.
- 26.

1.

1.1. . . ,  
: / . . , . . . – .:  
, 2013. – 272 c. – ISBN: 978-5-7695-8498-5 (10 .)

1.2. . . ,  
/ . . . – C- .: , 2013. – 496 c. – ISBN: 978-5-496-00033-8 (15 .)

1.3. . . ,  
/ . . , . . . – .: , 2014. – 838 c. – ISBN 978-5-9916-3404-5 (10 .)

2.

2.1. . . ,  
[ ]: / . . , . . , . . .  
, . . . – .: - , 2012. – 256 .: ISBN 978-5-16-004750-8. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>.

2.2. . . ,  
[ ] : / . . , . . . – .:  
: - , 2012. – 416 .: ISBN 978-5-8199-0293-6. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=356899>.

2.3. . . ,  
[ ]: / . . ,  
. . . , . . . – .: - , 2012. – 206 .: ISBN 978-5-16-005246-5. –  
: <http://znanium.com/bookread.php?book=278949>

2.4. . . ,  
/ . . . , . . . –  
: - . - ,  
2008. – 109 . (20 .)

2.5. . . , . . .  
« ,  
». – : - . -  
, 2011. – 38 . (10 .)